

PAT-NO: JP02000078796A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000078796 A

TITLE: SMALL-SIZED MOTOR

PUBN-DATE: March 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMURA, KAZUYA	N/A
OGURA, SHIGERU	N/A
KAWAI, SHOHEI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAMIKI PRECISION JEWEL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10259343

APPL-DATE: August 28, 1998

INT-CL (IPC): H02K007/09, F16C032/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lengthen the lifetime of a small-sized motor by reducing load applied to a bearing and inhibiting the abrasion of the bearing or a shaft.

SOLUTION: The small-sized motor consists of a coil 2 arranged on the inner circumferential surface of a cylindrical housing 1 and used for forming a rotating field, a stator composed of brackets 8, 9, provided with bearings rotatably holding a shaft 10 are installed, and a rotor having a cylindrical permanent magnet at the central section of the shaft. A pair of annular opposed permanent magnets 11 are arranged on a concentric section respectively on inner circumferential surfaces at both ends of the cylindrical housing 1 in the vicinity of the above-mentioned bearing section or the inner circumferential surfaces of the brackets 8, 9 disposed at both ends of the housing and outer circumferences at both ends of the shaft of the permanent magnet type rotor at that time, and assembled at places where magnetic poles are magnetically repelled or attracted mutually.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-78796

(P2000-78796A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターコト* (参考)

H 0 2 K 7/09

H 0 2 K 7/09

3 J 1 0 2

F 1 6 C 32/04

F 1 6 C 32/04

Z 5 H 6 0 7

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-259343

(22) 出願日

平成10年8月28日 (1998.8.28)

(71) 出願人 000240477

並木精密宝石株式会社

東京都足立区新田3丁目8番22号

(72) 発明者 中村 一也

東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石 株式会社内

(72) 発明者 小倉 茂

東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石 株式会社内

(72) 発明者 河合 昭平

東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石 株式会社内

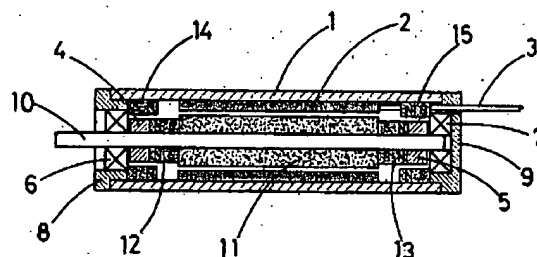
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型モータ

(57) 【要約】

【課題】 軸受に負荷される荷重を低減し、軸受あるいは回転軸の摩耗を抑制し、小型モータの長寿命化を図る。

【解決手段】 円筒状ハウジングの内周面に配置した回転磁界形成用のコイルと、回転軸を回転自在に支承する軸受を装着してなるブラケットからなる固定子と、円筒永久磁石を回転軸中央部に備えた回転子とからなる小型モータにおいて、前記軸受部近傍の円筒状ハウジングの両端内周面あるいはハウジング両端に配置するブラケットの内周面、及び永久磁石型回転子の回転軸両端外周に、それぞれ対向する一対のリング状の永久磁石を同心上に配置し、磁極同士が磁氣的に反発または吸引する位置に組み込む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒状ハウジングの内周面に配置した回転磁界形成用のコイルと、回転軸を回転自在に支承する軸受を装着してなるブラケットからなる固定子と、円筒永久磁石を回転軸中央部に備えた回転子とからなる小型モータにおいて、前記軸受部近傍の円筒状ハウジングの両端内周面あるいはハウジング両端に配置するブラケットの内周面、及び永久磁石型回転子の回転軸両端外周に、それぞれ対向する一対のリング状の永久磁石を同心上に配置し、磁極同士が磁氣的に反発または吸引する位置に組み込んだことを特徴とする小型モータ。

【請求項2】 円筒状ハウジングの内周面に配置した回転磁界形成用のコイルと、回転軸を回転自在に支承する軸受を装着してなるブラケットからなる固定子と、円筒永久磁石を回転軸中央部に備えた回転子とからなる小型モータにおいて、前記軸受部近傍の円筒状ハウジングの両端内周面あるいはハウジング両端に配置するブラケットの内周面、及び永久磁石型回転子の回転軸両端外周に、それぞれ対向する一対のリング状の永久磁石を同心上に配置し、磁極同士が磁氣的に反発又は吸引する位置に組み、かつ対向する永久磁石の取り付け位置を、軸方向にオフセットしたことを特徴とする小型モータ。

【請求項3】 請求項1及び2において、軸受部近傍の円筒状ハウジングの両端内周面あるいはハウジング両端に配置するブラケットの内周面、及び永久磁石型回転子の回転軸両端外周に、軸方向に着磁されたそれぞれ対向する一対のリング状の永久磁石を同心上に配置したことを特徴とする小型モータ。

【請求項4】 請求項1及び2において、軸受部近傍の円筒状ハウジングの両端内周面あるいはハウジング両端に配置するブラケットの内周面、及び永久磁石型回転子の回転軸両端外周に、ラジアル方向に着磁されたそれぞれ対向する一対のリング状の永久磁石を同心上に配置したことを特徴とする小型モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば腕時計搭載用の振動モータやミリマシーン用の小型モータなど、極小径サイズの円筒型駆動用モータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、小型モータの需要は、振動モータとしてベイジャー・PHS・携帯電話等の移動体通信機器、及び駆動用モータとしてOA機器部品・精密機器部品・ラジコン模型等の装置内部に数多く搭載され、実用化されてきた。そして近年になって、例えば胎空内診断・治療等の医療機器、あるいは自走型管内環境確認等の産業機器への搭載を目的とした、小型モータの更なる小径化・小尺化の要望が高まっている。

【0003】しかしモータが小型になればなるほど、内部損失に占める軸受摺動損とブラシ摺動損からなる機械

損の割合が増大するため、特に、外径3mm以下の小型モータでは、機械損が小さく、また長寿化に有利な、ブラシ、整流子を必要としないブラシレスモータが主流となりつつある。また同時に、モータのエネルギー効率が高くなるという理由から、永久磁石型の回転子が多く用いられている。

【0004】一般に、永久磁石型回転子を有する小型モータは、図3に示すように、円筒状永久磁石11の内径に回転軸10を貫通させて挿入し、一体に固定した回転子が知られている。また固定子側は、ハウジング1の内径内壁に回転磁界形成用の円筒型の界磁コイル2が固定され、軸受6、7を軸方向中心に装着した一体のブラケット8、及び9がハウジング1開口部両端で嵌合し固定されており、回転子全体が軸受6、7の2点間で、回転自在に支承されている。

【0005】また、図では省略して判りにくい、記号3は前記界磁コイル2に電流を供給するリード線で、電流を供給し回転磁界を発生させることにより、回転子側は回転磁界に追従して回転する。この時、回転子の回転運動に伴うスラスト方向のガタ防止としては、回転軸10両端にそれぞれ摺動板4、5を装着し、同摺動板4、5と軸受6、7との間隙寸法設定により、回転子のスラスト方向のガタを機械的に制限している。

【0006】このように、従来型の円筒状磁石内径に回転軸を挿入固定した永久磁石型回転子を有するモータでは、前述のように間隔を置いた2個の軸受にて回転子を両端で回転自在に支承するのが一般的である。

【0007】この場合、軸受には回転子全体の自重、及び外部負荷、さらに高速回転中には、回転子のアンバランスに起因する回転数に依存した遠心力や、回転軸が軸受内径側とのクリアランスで暴れ回ることにより起因した衝撃荷重等が負荷され、小径軸に対してかなりの動力損、摩擦増大となることが考えられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このような荷重負荷の要因により、軸受あるいは回転軸の摩擦が促進され、結果的に、モータの起動時および運転時のエネルギー損失や寿命縮小の大きな要因となり、小型化が難しくなる。

【0009】一般的に軸受の摩擦は、単位面積当たりの荷重と周速との積にて表すPV値や、使用環境による温度、湿度、運転モード（連続運転・間欠運転）等に依存し、特に負荷荷重による影響が大きいことから、小型化を進めるには、この負荷荷重を低減する新規な軸受構造が望まれていた。

【0010】本発明はモータの小型化に対し、磁気吸引力・磁気反発力を利用した軸受構造により、軸受の負荷荷重を低減し、軸受損あるいは軸受回転軸の摩擦を最小限に抑え、小径モータの長寿命化や起動時および運転時のエネルギー損失を低減することを目的としたものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、軸受部近傍の円筒状ハウジングの両端内周面あるいはハウジング両端に配置するブラケットの内周面、及び永久磁石型回転子の回転軸両端外周に、それぞれ対向する一対のリング状の永久磁石を同心上に配置し、その一対の永久磁石が発生する磁気的な吸引・反発力により、摺動部軸受に発生するラジアル方向の負荷荷重を補助的に低減するものである。

【0012】また、組み合わせ一対の永久磁石の取り付け位置をオフセットすることにより、相互間に発生する磁気的吸引・反発力はラジアル方向のみならず、スラスト方向への配分も可能となり、この構造により回転軸を回転自在に支承する軸受部における、ラジアル方向の負荷荷重の低減と回転子全体のスラスト振れ止め効果が同時に得られる。

【0013】

【実施例】本発明の一実施例を図1を用いて以下に説明する。なお、図1及び図2において前記図3と同符号の部分は、同じ機能を有する同等部品であるため、ここでの説明は省略する。

【0014】本発明は固定子及び回転子の軸受近傍部に、軸方向に着磁されたリング状磁石12と14、13と15が配置され、回転子の回転軸に装着されたリング状磁石12、13と、固定子に装着されたリング状磁石14、15が、共に同極同士が対向する配置となっている。

【0015】このため前記、対向するリング状磁石12-14間、13-15間には、同極間で磁気的反発力が生じ、反発力は径方向成分、及び軸方向成分に分かれ、それぞれ回転子のラジアル方向、スラスト方向で磁気的に支持されるため、軸受摺動部に影響を与える負荷荷重が低減できる。

【0016】リング状磁石12と14、13と15がそれぞれ対向する部分は、オフセット量を変えることにより、回転子の支持方向配分は適宜設定することができる。例えば、回転子のラジアル方向、スラスト方向をほぼ均等に支持したい場合には、対向する部分のオフセット量は、単極厚み幅の1/2とすることで可能である。

【0017】また、図2に示すように、回転軸上の軸受

の外側にリング状磁石12、13を、ブラケット内にリング状磁石14、15を配置した構造であっても、同様の効果を得ることができる。また、本実施例ではブラシレスモータを例に説明したが、特にブラシレスモータに限定されるものではない。

【0018】以上のような磁石の磁気的反発力を併用した軸受構造とすることにより、従来構造に比較して、軸受の負荷荷重を低減することができ、軸受損あるいは軸受回転軸の摩耗を最小限に抑えることができた。なお、本実施例ではリング状磁石を軸方向に着磁し、同極同士の磁気反発力を利用した例を説明したが、リング状磁石の異極同士を対向させ、磁気吸引力を利用することもできる。さらにリング状磁石の着磁方向をラジアル方向にすることも可能で、この場合、スラスト方向の支持配分は少なくなるが、ラジアル方向の負荷荷重が低減できる。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、回転子が軸受と併用して磁気的に支持され、軸受に負荷される荷重が低減できるため、軸受あるいは回転軸の摩耗を抑制でき、小型モータの長寿命化を実現することができた。

【0020】また、回転軸方向のスラスト振れ止めとしても、磁気的ダンパー効果を併用して強化しているの、衝撃荷重を緩和し、耐衝撃性を向上させた高品質な小型モータを実現することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の軸受構造を説明する断面図。

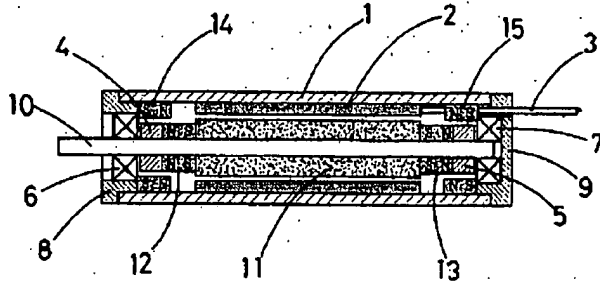
【図2】本発明の他の軸受構造を説明する断面図。

【図3】従来の軸受構造を説明する断面図。

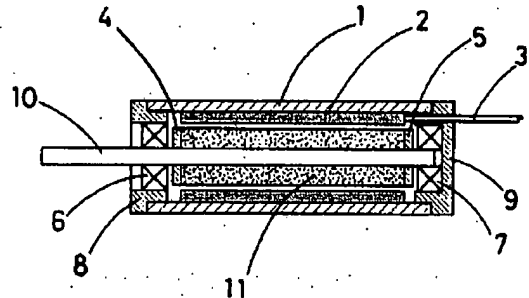
【符号の説明】

- 1 ハウジング
- 2 界磁コイル
- 3 リード線
- 4, 5 摺動板
- 6, 7 軸受
- 8, 9 ブラケット
- 10 回転軸
- 11 回転子永久磁石
- 12, 13, 14, 15 リング状永久磁石

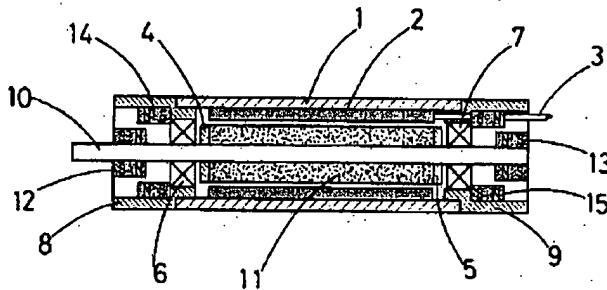
【図1】



【図3】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成10年11月11日(1998. 11. 11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】本発明はモータの小型化に対し、磁気吸引力・磁気反発力を利用した軸受構造により、軸受の負荷荷重を低減し、軸受損あるいは軸受と回転軸の摩耗を最小限に抑え、小径モータの長寿命化や起動時および運転時のエネルギー損失を低減することを目的としたものである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、軸受部近傍の円筒状ハウジングの両端内周面あるいはハウジング両端に配置するブラケットの内

周面、及び永久磁石型回転子の回転軸両端外周に、それぞれ対向する一対のリング状の永久磁石を同心上に配置し、その一対の永久磁石が発生する磁気的な吸引・反発力により、軸受摺動部に発生するラジアル方向の負荷荷重を補助的に低減するものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】以上のような磁石の磁気的反発力を併用した軸受構造とすることにより、従来構造に比較して、軸受の負荷荷重を低減することができ、軸受損あるいは軸受と回転軸の摩耗を最小限に抑えることができた。なお、本実施例ではリング状磁石を軸方向に着磁し、同極同士の磁気反発力を利用した例を説明したが、リング状磁石の異極同士を対向させ、磁気吸引力を利用することもできる。さらにリング状磁石の着磁方向をラジアル方向にすることも可能で、この場合、スラスト方向の支持配分は少なくなるが、ラジアル方向の負荷荷重が低減できる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J102 AA01 BA03 BA17 CA04 DA03
DA07 DA11 DA12 GA13
5H607 AA04 BB01 BB14 CC01 DD02
DD03 DD09 GG02 GG18